



www.cibereduca.com



**V Congreso Internacional Virtual de Educación
7-27 de Febrero de 2005**

COMPEMATI: CONJUNTO DE ASISTENTES MATEMÁTICOS PARA ELEVAR EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN LA ENSEÑANZA MEDIA – SUPERIOR

Sandro Mayedo Santiesteban

Universidad Pedagógica de Las Tunas, Cuba.

Me he propuesto mediante este artículo, explicar, de forma muy general, en qué consiste Compemati, qué partes fundamentales lo integran y de qué manera se puede obtener información del conjunto de asistentes que lo componen.

Abarca aún más las características de una plataforma para el desarrollo de Sistemas Matemáticos Computarizados y presenta un diseño con los elementos necesarios y más comunes que están presentes en una aplicación de esta clase.

La Informática ha alcanzado un elevado desarrollo en diversas esferas a nivel mundial, entre ellas: la educación. Tal avance nos impone un reto, el perfeccionamiento constante de la enseñanza de las ciencias en nuestro medio a partir del uso de las NTI, para analizar y dar solución a los problemas que se derivan de la rápida evolución de los sistemas informáticos, en contraposición a los recursos informáticos que poseemos.

La preparación de los estudiantes en la asignatura Matemática correspondiente a la enseñanza media – superior, requiere de la inclusión del estudio de un sistema de aplicación computarizado que los auxilie en diferentes contenidos, por la importancia que tiene el aprendizaje de elementos matemáticos para lograr una sólida preparación, que nos permita estar preparados para enfrentarnos a las diferentes situaciones que se nos imponen durante nuestro tránsito por la vida.

Para introducir la propuesta de cuál sistema es más propicio emplear se profundizó en la evolución del estudio de la Matemáticas en esta enseñanza (media – superior), mi primera tarea científica fue hacer una revisión de diferentes investigaciones, realizadas por estudiantes y profesores de la Universidad Pedagógica de Las Tunas. Los resultados, eran de esperar: cada problema científico analizado se relacionaba con el poco desarrollo alcanzado por los alumnos en habilidades básicas de elementos matemáticos muy importantes.

Partiendo de las valoraciones realizadas acerca de las características de diferentes sistemas computarizados de aplicación, empleados para el aprendizaje de la Matemática en la enseñanza media – superior y teniendo en cuenta las relaciones interdisciplinarias, se incluye

una propuesta metodológica para la inclusión del estudio del sistema Compemati, que cumple con los requerimientos necesarios para lograr una mejor y más sólida formación matemática de los estudiantes de esta enseñanza.

Es importante que en todos los niveles de enseñanza, profesores, alumnos, especialistas, todos, trabajen por un denominador común: lograr que se avance en el desarrollo de una informatización social al implicar la instrucción de Sistemas Computarizados, el empleo de la Computación como recurso pedagógico para la enseñanza y la inserción de estos Sistemas en la escuela.

Y, algo muy determinante para lograr este objetivo, es precisamente la inclusión en nuestras escuelas de Sistemas Computarizados que permitan, en primer lugar, motivar al estudiante y le permita – al mismo tiempo – interactuar de una manera más efectiva con los conocimientos necesarios para lograr en él la formación deseada.

La computadora modifica las relaciones sociales en el aula. (PAPERT, 1981) Como objeto evocativo que es, promueve la discusión y el trabajo en grupo, favorece el entendimiento y la comprensión del contenido y permite que el papel del maestro se modifique de ser un simple transmisor de hechos a revertirse en un facilitador del aprendizaje. (TURKLE, 1984).

Sin embargo, la situación real de la relación tecnología - alumno en ocasiones se ve limitada debido a que no se logra una inserción orgánica de la computadora en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Las investigaciones que se desarrollan en el campo de los Sistemas Matemáticos Computarizados deben ser por tanto lo suficientemente flexibles para acomodarse a los cambios de las NTI y al desarrollo de la sociedad.

Al usar la computación como herramienta en la resolución de tareas de determinadas asignaturas, debe garantizarse una adecuada relación interdisciplinaria. El desconocimiento por parte de los profesores de las posibilidades de los Sistemas Matemáticos Computarizados (Ejemplo el Derive), o el saber manipular estos sistemas, entre otras causas, ha traído como consecuencia una insuficiente relación interdisciplinaria entre la Computación y el resto de las asignaturas, lo que dificulta el cumplimiento de objetivos

trazados y la aplicación de la Computación al desarrollo de las demás disciplinas; y por supuesto, la mejor forma de establecer esta relación es a través de los Sistemas Computarizados, Software Educativos, entre otras aplicaciones.

La incorporación del uso de la Computación en una asignatura no debe ser un cambio que solo implique la automatización de procesos que anteriormente se realizaban en forma manual, sino que ello debe implicar la realización de cambios en los contenidos y en los métodos de enseñanza.

Aportes del trabajo.

Esta investigación reúne gran parte de los contenidos elementales asociados al desarrollo de habilidades de Matemática en la enseñanza media - superior. El trabajo es de gran valor teórico – práctico (los asistentes de Compemati, presentan información teórica de los contenidos tratados) y también se desarrolla una propuesta metodológica para la utilización de Compemati para elevar el desarrollo de conocimientos matemáticos, cuya aplicación, en interrelación con el resto de las asignaturas de la enseñanza, contribuirá a optimizar una parte importante en el proceso docente - educativo. Este Sistema Matemático Computarizado, podrá, una vez concluido, aplicarse en todas las escuelas de enseñanza media – superior.

Novedad científica.

El uso de Compemati en nuestras escuelas, es de gran importancia, no solo para el alumno sino también para el profesor. Saber cómo emplearlo en la resolución de problemas afines a esta enseñanza es también muy importante.

Su novedad está en las posibilidades que presenta el mismo; al poder tener de forma automática, procedimientos que hasta el momento solo se podían realizar de forma manual. Algo importante, es, que con Compemati se intente reemplazar estos métodos, ¡No!, solo es una herramienta de la cual disponemos para usarla como entrenamiento, como un medio repasador o para comprobar diferentes tipos de procedimientos.

Y, esto es importante recordarlo: Compemati, cuando resuelve una ecuación de cualquier tipo,

no solo muestra al estudiante o al profesor la respuesta, por ejemplo, " $x = -4$ ", sino que también muestra el procedimiento completo de la resolución.

Algunas influencias de la Computación en la enseñanza de la Matemática.

Modernizar la enseñanza de la Matemática no significa en modo alguno, incorporar los últimos conocimientos matemáticos al currículo escolar, se hace necesario modificar la concepción que se tiene de la clase de Matemática en sí.

Modernizar la enseñanza de la Matemática significa, entre otros aspectos, destacar su enfoque funcional, su papel de modelo de la realidad, fortalecer las formas del pensamiento matemático, e introducir algunos elementos contemporáneos, que no han estado representados en la escuela: el pensamiento algorítmico, el estadístico, los procedimientos de optimización, entre otros; en este sentido las computadoras pueden significar un aporte importante.

El uso de herramientas computacionales permite sobrepasar las limitaciones impuestas por el uso exclusivo, en la práctica escolar, del método analítico; se puede formar una idea más general de la resolución de ecuaciones como búsqueda, como una actividad desarrolladora y con mayores posibilidades de aplicación y se eliminan las restricciones a ecuaciones de primer y segundo grado.

Al mismo tiempo se contribuye a formar un pensamiento matemático más adecuado ya que las ecuaciones que se resuelven algorítmicamente constituyen en realidad una excepción.

La introducción de medios de cómputos en la enseñanza de la Matemática posibilita la resolución de ecuaciones mediante el "rastreo" de sus soluciones.

La estrategia didáctica consiste en plantearle al alumno la tarea de encontrar las soluciones de una ecuación mediante la confección de un algoritmo para evaluar el polinomio, utilizando el concepto de conjunto solución. De esta manera la búsqueda está en la elaboración del algoritmo a partir de esta orientación inicial, tal y como se expresa en la teoría de referencia, respecto a la orientación de las acciones y en la selección de los valores para evaluar la expresión algebraica, que de ningún modo deberá ser por prueba y error, sino siguiendo una estrategia también orientada, tal y como se precisa posteriormente.

La búsqueda del algoritmo, su expresión en un lenguaje de programación, su edición, ejecución en el ordenador y el establecimiento de una estrategia de búsqueda de los números en que debe ser evaluado el polinomio, constituyen acciones que los alumnos deben emprender, garantizándose la actividad independiente del escolar durante la realización del ejercicio.

Un ejemplo de lo dicho se presenta en el tercer año de la enseñanza secundaria (9^{no} grado), es aquí, donde los alumnos, aprenden los métodos más utilizados para resolver ecuaciones cuadráticas, donde se dedica tiempo a sistematizar los contenidos referidos a la resolución de ecuaciones lineales que han sido trabajadas desde 7^{mo} grado. En una clase de ejercitación se les puede solicitar a los alumnos que elaboraren un programa que permita resolver la ecuación:

$$2x^2 + 6x - 8 = 0$$

Lo primero a tener en cuenta antes de comenzar es, estar claros de: ¿qué significa resolver una ecuación?, buscar el valor o los valores que satisfacen la igualdad. Cero, evidentemente es una solución, pero no necesariamente debe ser la única pues el polinomio es de segundo grado, luego si se evalúa el polinomio para una cantidad considerable de números, quizás podamos encontrar otros valores que lo anulen. La curva que representa a la función correspondiente pasa por cero, luego resulta correcto rastrear antes y después de cero.

Ahora la ecuación se puede resolver mediante un sencillo procedimiento, escrito en lenguaje BASIC como este:

REM Programa para calcular las soluciones de una ecuación cuadrática (I)

CLS

INPUT "Introduzca valor de extremo del intervalo (x>0)"; N

FOR X = - N TO N

IF 2*X^2 + 6*X - 8 = 0 THEN PRINT X; "es solución de la ecuación"

NEXT X

END

Supongamos, que, cuando el control del programa nos pida el valor para el extremo, entremos 4, efectivamente:

Para $x = 1$ el valor numérico de la ecuación es 0, y para $x = 4$, también ocurre lo mismo; pero ¿qué pasaría si?:

- 1- Asignamos al valor extremo del intervalo, 3.
- 2- Quisiéramos hacer la prueba con otra ecuación.

Es muy fácil darse cuenta, de que, este procedimiento no nos resulta útil. Otra manera de escribir este procedimiento y por supuesto más efectivo, sería utilizando la relación de discriminante, pero; tendríamos entonces que limitar la entrada de los términos de la ecuación.

El procedimiento quedaría de esta forma:

REM Programa para calcular las soluciones de una ecuación cuadrática (II)

CLS

INPUT "Introduzca el coeficiente cuadrático"; CC

INPUT "Introduzca el coeficiente lineal"; CL

INPUT "Introduzca término independiente"; TI

$D = CL^2 - 4 * CC * TI$

IF D = 0 THEN

$X = -CL / 2 * CC$

PRINT "La ecuación tiene una solución"; X

END IF

IF D > 0 THEN

$X1 = -CL + SQR(D) / 2 * CC$

$X2 = -CL - SQR(D) / 2 * CC$

PRINT "La ecuación tiene dos soluciones reales"; X1, X2

END IF

IF D < 0 THEN

PRINT "La ecuación no tiene soluciones reales"

END IF

END

Como he dicho anteriormente, este procedimiento no es el más indicado porque restringe la entrada de la ecuación. Por eso es necesario insertar en nuestras escuelas Sistemas Matemáticos Informáticos que nos permitan mejorar estas estructuras de interacción.

Precisamente, en Compemati, está presente un asistente que permite resolver ecuaciones, y una de sus ventajas es, que, nos da la libertad de escribir la ecuación que queremos resolver.

Ejemplo: Para resolver la ecuación cuadrática antes citada ($2x^2 + 6x - 8 = 0$), no tendríamos que pedir los coeficientes, ¡no!, solo basta con escribir la ecuación normalmente. El asistente es capaz de extraer los coeficientes y darle solución de inmediato sea cual sea la ecuación.

Para escribir un número como indicador de potencia, basta con pulsar el número deseado junto con la tecla Control (CTRL).

La metodología de la enseñanza de la Matemática ha prestado siempre especial atención a los procedimientos de carácter algorítmico, tal es así que constituye una situación típica en la enseñanza de esta asignatura.

Para la búsqueda o establecimiento de un procedimiento algorítmico es posible seguir las ideas heurísticas expuestas para la búsqueda de los algoritmos, prevaleciendo la idea computacional en su tratamiento, o sea, la estructuración de la solución en pasos, su generalización y aplicación para la resolución de los problemas similares.

En los libros de texto de la enseñanza media se aprecia una fuerte tendencia a facilitar al alumno el aprendizaje mediante la inclusión de recuadros con los principales procedimientos de carácter algorítmico que deben ser dominados, pero siempre estos aparecen descritos en forma literal obviando las diferentes representaciones algorítmicas que pueden ser utilizadas. Otras vías útiles para fijar los procedimientos algorítmicos son, las herramientas computacionales especialmente diseñadas con este objetivo, siguiendo la idea de la hoja de trabajo que tanto se ha utilizado en la enseñanza de la Matemática, pero con la ventaja que representa el carácter interactivo que posee el ordenador.

Además, debe tenerse en cuenta que las fórmulas constituyen descripciones algorítmicas que pueden ser programadas luego puede ser utilizada la programación como vía para el tratamiento de los algoritmos de cálculo siguiendo la estrategia que se establece en esta metodología.

Capacitar a los escolares en la búsqueda, formulación y aplicación de los algoritmos y los procedimientos algorítmicos, es una forma de desarrollar en ellos el poder matemático, ayuda a la formulación de ideas para la resolución rápida y precisa de los problemas, racionalizando el trabajo mental y contribuyendo a la formación de rasgos tan necesarios como son la seguridad y la persistencia.

Características principales de cada uno de los asistentes de Compemati.

En esta parte de la ponencia, haré una caracterización de cada uno de los asistentes que conforman Compemati.

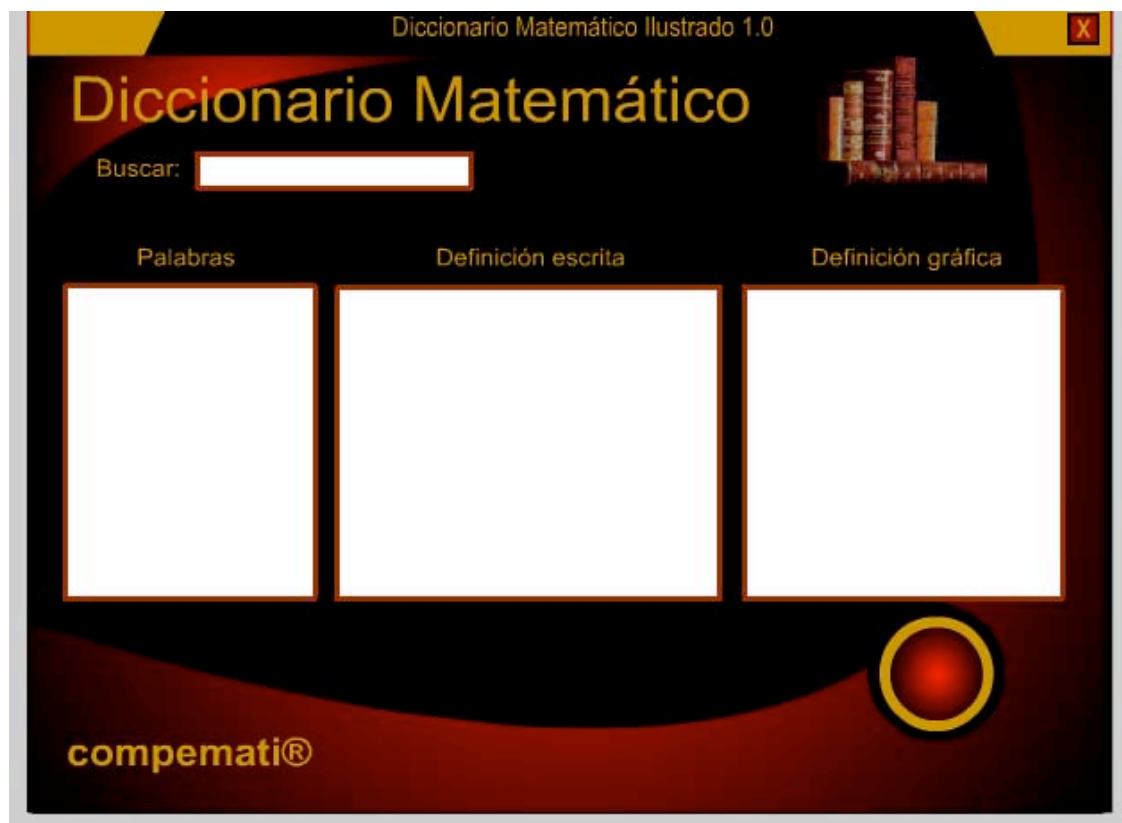
La cantidad de asistentes, que hasta el momento son 9, aquellos que están adelantados entre un 35 – 85%, también existen otros 3 asistentes que solo se encuentran aproximadamente a un 10 - 15% de su programación.

Compemati, se está programando en el lenguaje de programación Borland Delphi 7 NET (paralelamente, estoy haciendo una versión en Borland C++ Builder 6.0 más atrasada) y las estructuras de diseño, se están haciendo en conjunto con Macromedia Flash MX 2004, FreeHand 2004, Corel Draw 10 y PhotoShop CS.

La siguiente tabla muestra cómo están estructurados los asistentes de Compemati:

1	Solucionador	35	Programa que es capaz de resolver diferentes tipos de ecuaciones: lineales, cuadráticas, bicuadradas, diofánticas, logarítmicas, irracionales y sistemas de ecuaciones lineales de hasta orden 6. Hasta el momento solo soluciona: lineales, cuadráticas, bicuadradas y sistemas de hasta orden 4.
2	DescompFact	35	Asistente que descompone polinomios en factores. Hasta el momento solo descompone: diferencias de cuadrados, trinomios cuadrado perfecto, trinomios de la forma $mx^2 + px + q$ y polinomios por el método de Ruffini y Ruffini – Horner.
3	Aritmético	45	Importante asistente que es capaz de descomponer números en sus factores primos y por supuesto teniendo en cuenta la notación potencial correspondiente. Tiene programadas todas las operaciones con fracciones y puede escribir cualquier número. Hasta el momento estas son las funciones que realiza. Calcula MCM, MCD Y MFC.
4	Diccionario Matemático Ilustrado	10	Más de 1000 términos matemáticos, con sus definiciones gráfica y escrita. Su condición de ser ilustrado lo convierte en una mini enciclopedia de Matemáticas. Hasta el momento solo cuenta con 247 términos, 247 definiciones escritas y 144 definiciones gráficas.
5	Convertidor SCR	75	Es un pequeño convertidor que entrado el valor de un ángulo cualquiera devuelve su conversión en los sistemas: Sexagesimal, Centesimal y

A continuación les muestro cómo será el diseño final de los asistentes de Compemati, este es Diccionario Matemático Ilustrado (sin terminar todavía, me falta el logo de Compemati, ya tengo hecho otros diseños. Todos, por supuesto, tendrán un diseño parecido: es una colección). Les pido, me disculpen porque aún no mostrar otras imágenes, todavía no he avanzado en el diseño de los demás; por ahora estoy enfrascado en la programación inmediata de los mismos.



©CiberEduca.com 2005

La reproducción total o parcial de este documento está prohibida sin el consentimiento expreso de/los autor/autores.

CiberEduca.com tiene el derecho de publicar en CD-ROM y en la WEB de CiberEduca el contenido de esta ponencia.

® CiberEduca.com es una marca registrada.

©™ CiberEduca.com es un nombre comercial registrado